PC总承包模式在姬白输油管道成本控制中的应用及优化策略

刘岩 罗东坤 中国石油大学（北京） 102249

摘要：受[到施工过程的成本控制和协调性不足、施工成本计划的编制完善度不高、竣工验收成本中成本管控的痕迹模糊、
成本分析缺乏系统和完整性等因素的制约，目前我国油气田地面工程建设所使用的成本预算管理方式对成本控制很难达到预期标准。为更精准地进行油气田地面工程建设的成本控制，以 PC模式在姬白输油管道工程建设中的应用为案例，围绕其存在的问题及优化的方式展开析。以施工安全条件、进度、质量的保障为运做前提，严格按照费用支出标准、成本开支范围、相关财务制度的要求，对施工成本中所出现的各类费用进行严格控制和监督。在现场人流、保卫、安全、物流等方面，遵照施工计划，有计划地进行安全、进度、施工质量的检查，尽可能防止项目成本的增加。
关键词：PC总承包；姬白输油管道；项目成本编制；成本控制；流程优化

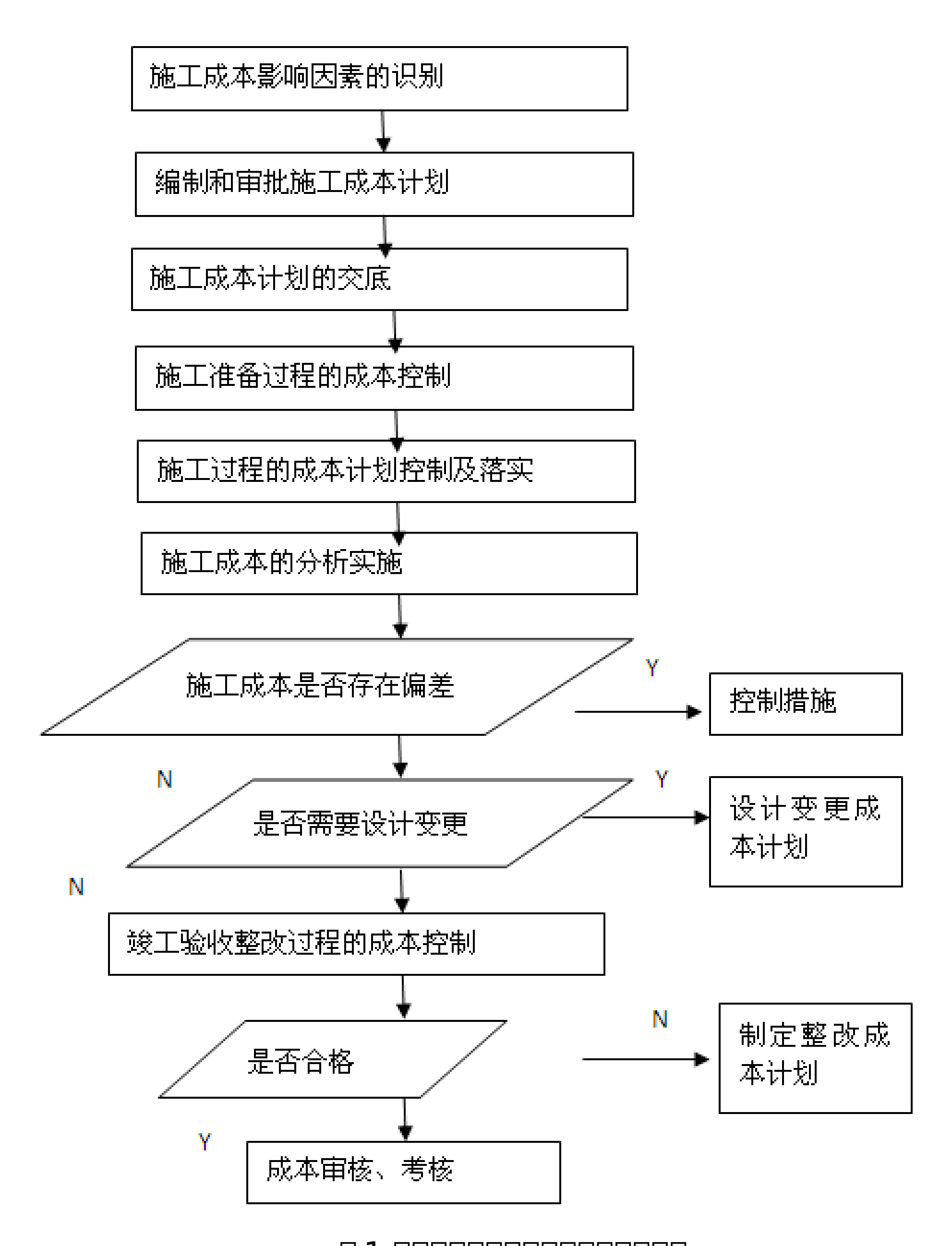
项目成本的管理需要贯穿油气田地面工程建设始终。近些年来，我国在油气田地面工程建设的成本管控及精细化应用方面尽管做出了一定的成绩，但是从其具体执行效果来看，与发达国家间仍存在一定的差距。PC（采购施工）总承包模式在油气田地面工程建设成本管控中的应用

[1]，在一定层面可缓解目前我国油气田地面工程建设成本管控不当所带来的压力。然而在姬白输油管道工程引入PC模式进行成本控制后，受到PC执行部门人员综合素质、程序构建、对成本控制重视程度等方面因素的限制，各类影响成本管控的问题很多，影响了姬白输油管道工程建设成本管控的效果及施工顺利。
1 姬白输油管道工程简介
姬白输油管道工程是长庆油田公司2008年重点工程建设项目之一，是油田公司在工程建设领域首次推行 PC总承包模式的项目。管道总长104公里，应用L360 直缝电阻焊接钢管，设计压力为8.0MPa、6.3Mpa。姬白输油管道工程建成后，完善了“横跨东西、纵贯南北、区域相济、调配灵活”的环状集输系统，解决了姬塬油田原油输送的瓶颈问。据目前的设计情况来看，姬白输油管道最大运输量为 150万吨/年，总库容量需要达到3万方。该管道的建设成功，为下一步全面推广PC和EPC(设计采购施工)总承包模式积累了丰富的经验。
2 PC成本控制及存在的问题
2.1 项目成本编制
姬白输油管道工程在 PC 项目成本编制中，以施工合同具体内容及上下级的降低率、降低额、相关技术指标为依托，在考
虑估算误差因素后，进行了成本目标的确定，并以此为依据进行成本计划草案的编制

[2]。就其编制中存在的问题是，目前输油管道
工程并未对以往同类项目成本的相关资料及市场报价等进行收集，仅凭借经验完成成本估算。对于目标成本中存在的如因安全隐患造成的故障成本，并未列入机会成本问题的考虑范畴中，一旦出现事故，很难及时实施成本控制措施。在成本计划正式出台后，对市场报价的误差因素、动态变化等方面的变更重视力度不高。此外，成本计划准确性和全面性的缺乏，又导致 PC 项目施工成本的考核分析和预算执行缺乏精准性，进而影响到纠偏措施的落实效果。
2.2 计划变更成本控制
姬白输油管道工程在计划变更成本控制阶段，PC 项目部可以及时完成技术签证向经济签证的变更，相应合同及设计变更
图纸等的审核及处理完成度较好。图纸审核以图纸快速设计及设计变更预算需要为前提，可以就设计变更中存在的问题与建设单位和监理部门进行及时沟通，对分包商的技术交底和业主投资的追加具有良好的促进作用。由于 PC 项目部对设计变更相关事项的及时处理，在设计变更成本的缩减及工程的顺利进行等方面具有一定的促进作用。但是在管道工程的设计申请变更方面，对于变更范围中的内容及要求，履行程度不高，变更实施的过程中，部分成本计划没有得到及时的变更，成本计划整体调整要求被忽视，导致部分成本无法及时控制。
2.3 采购成本控制
姬白输油管道工程的采购过程中，PC 项目部严格按小批量采购要求进行成本控制。如对供应商按照选择流程和评价流程
进行严格筛选，对符合产品质量要求、市场准入条件、交货期限要求的供应商实施择优录取制度。但在采购过程中对出现的供应商交货期限和交货质量不满足合同要求的问题，PC 项目部并没有及时按照公司所制定的采购索赔控制程序进行索赔，此类问题的出现直接影响到施工进程。
2.4 施工过程中成本控制

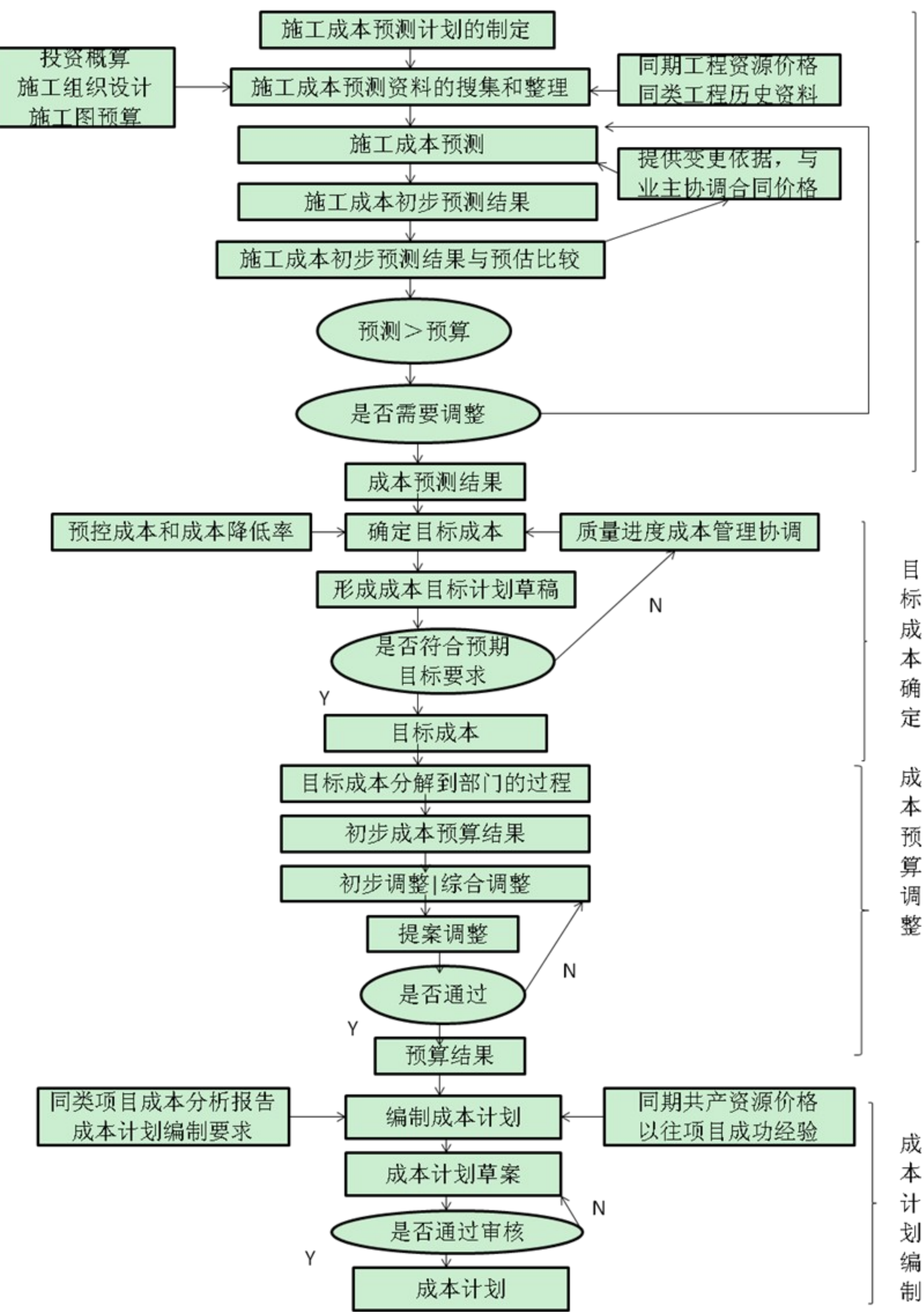
姬白输油管道工程项目准备阶段以QHSE 意识和成本控制意识为主要内容，强调质检员、材料员、测量人员、安全员、
试验员及特殊岗位人员的持证上岗审查，对杜绝浪费、降低故障成本、预防安全事故发生等具有一定的促进作用。在施工过程中， PC 项目部设计了多种施工方案并进行了针对性的经济评价，以选择出HSE 风险控制能力强、性价比高的施工方案，从而保障了经济效益总目标。
但是从成本控制的效果来看，仍存在以下问题：①缺乏详尽的成本控制措施，施工过程中无法严格履行成本计划；②缺乏环境污染控制及因意外而造成的环境污染紧急应对措施等，无法降低和遏制因污染引发的成本浪费；③对施工人员规范执行、施工合理性、劳动定额、完成情况、工时定额等方面的监管力度缺乏，劳动力和人员配备控制不够合理；④建设单位和监理部门对隐蔽工程的及时验收缺乏主动性，姬白输油管道工程 PC 项目部督促力度不足。以上各类因素的出现无法保障 PC 项目部及时有效、精准控制项目整体进程中的各类成本因素，有可能造成无形中引发成本的增加。
2.5 竣工阶段成本控制
PC 项目部对姬白输油管道工程竣工验收阶段之前已经出现的各类问题进行了整改，有效缩短了竣工验收的进度及竣工验
收的等待时间。在明确划分工程保修责任、期限、范围并出具质保书之后，各类不必要的维修成本、人员和设备等的占用成本得以降低。但是在具体执行中，同样存在竣工验收所需相关文件没有提前编制，各类基础资料配备的不及时等问题，造成竣工验收成本和时间被增加。
3 成本控制优化策略
3.1 设计施工成本控制及协调框架
以项目管理知识体系、施工成本管理理论、建设项目工程的总承包管理规范要求、GBT50358-2005等为优化的基本依据，结合PC 模式运作下油气田地面工程建设的项目运作特点及成本管控协调的相关性要求，长庆油气田地面工程建设的成本控制需要，可从施工成本影响因素识别、审批和编制施工成本计划、施工成本计划交底、施工准备过程成本控制、施工过程成本控制和执行、施工成本的具体化分析、施工成本是否存在偏差性分析、工程款是否需要设计变更、变更计划的设计、变更后施工成本实用性的检测、项目竣工后整改成本控制、执行整改计划的合格率、成本考核和审核等多个方面，进行项目施工成本的控制和策略优化

[3]。考虑到长庆油气田地面工程在 PC 项目运行过程中，有可能出现分析系统不健全的问题，以项目管理知识体系、项目成本管理原理作为依据，针对项目实施的考核方案和项目成本分析需要构建成本控制优化流程，如图1所示。


施工成本影响因素的识别
编制和审批施工成本计划
施工成本计划的交底
施工准备过程的成本控制
施工过程的成本计划控制及落实
施工成本的分析实施
施工成本是否存在偏差
Y
控制措施
N
是否需要设计变更
Y
设计变更成本计划
N
竣工验收整改过程的成本控制
是否合格
N
制定整改成本计划
Y
成本审核、考核

[illegible]1 [illegible]

[illegible]PC [illegible]2 [illegible]


施工成本预测计划的制定
投资概算
施工组织设计
施工图预算
施工成本预测资料的搜集和整理
同期工程资源价格
同类工程历史资料
施工成本预测
提供变更依据，与
业主协调合同价格
施工成本初步预测结果
施工成本初步预测结果与预估比较
预测＞预算
是否需要调整
成本预测结果
成本预测过程
预控成本和成本降低率
确定目标成本
质量进度成本管理协调
形成成本目标计划草稿
N
是否符合预期
目标要求
Y
目标成本
目标成本确定
目标成本分解到部门的过程
初步成本预算结果
初步调整|综合调整
提案调整
N
是否通过
Y
预算结果
成本预算调整
同类项目成本分析报告
成本计划编制要求
编制成本计划
同期共产资源价格
以往项目成功经验
成本计划草案
N
是否通过审核
Y
成本计划
成本计划编制

[illegible]2 [illegible]

[illegible]PC [illegible][4][illegible]3 [illegible]

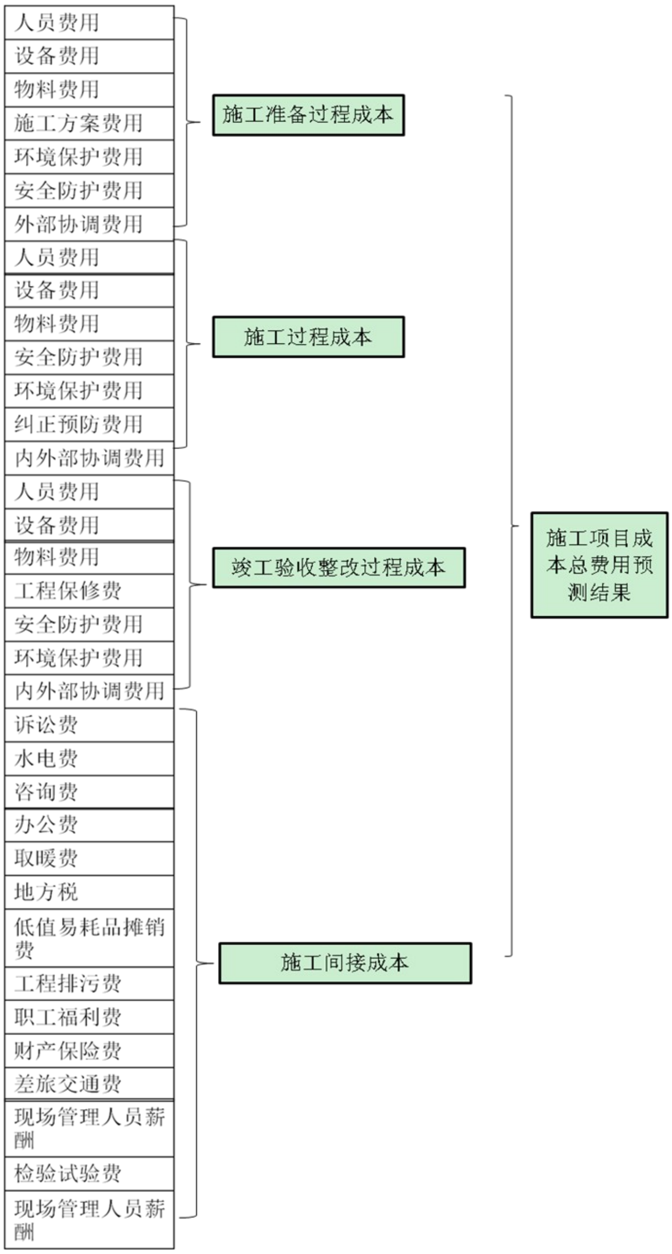


图 3 姬白输油管道工程施工成本预测流程优化

其中，施工成本预测资料的搜集和整理需要包括施工组织的设计、施工预算、投资概算、物料指导价格、劳动力内部的结算价格、内部机械台班价格、摊销损耗标准、周转设备的内部租赁价格、分包合同、已签订的工程合同、财务历史资料、财务成本核算相关制度等，以作为工程项目成本预测值的确定数据辅助。

3.2 项目成本目标的确定及控制

考虑到实际成本与预测结果之间的差距有可能造成成本预测误差，在项目成本目标的确定及控制中，对误差大小进行及时判断并分析产生的原因，这对成本预测准确度及目标成本确定过程的控制等均有一定的辅助作用。

目前 PC 项目部以成本预测结果作为目标成本确定的依据，按照项目预控成本和成本降低率、降低额度进行模型构建，公式为

$$M = N\,[1 - m(\%)] \qquad (1)$$

式中 M 为目标成本；N 为预测结果；m 为目标利润率。

当前 N 和 m 数量值已经确定，假设成本总费用定为 22 000 万元，项目目标利润率一般定为 10%，PC 项目管理的效益利润率的提高值定为 2%，在 PC 项目的目标利润率设定为 12%的前提下，M 为 19 360 万元。

以此为目标成本进行计划草案的构建时，需要将目标成本控制在现实水平和实际情况之内，并就其可行性进行检验。PC 项目部立足实际内外部情况进行目标成本的修订后，对其可衡量性进行考核，使用统一化标准，形成成本计划草稿。目标成本计划草稿上交后，针对其合理与否进行审核，一旦审核不通过，PC 项目部需要对成本、质量、进度等进行优化和协调，从而制定新的目标成本计划草稿并上交审核。

为降低目标成本，PC 项目部需要强化劳动绩效考核，降低窝工浪费，增强技术教育和培训，提升 PC 项目人员工作效率及服务水平。选择合理的机械设备，确保完好率、施工效率、利用率，降低项目机械使用费。优化物料采购、保管、运输、收发过程的各个环节，减低各环节耗损，贯彻采购费用、物料节约的理念。研究和推广新结构、新技术、新设备、新材料，促进技术和成本控制方式的革新，提升工程质量，降低返修率。此外，在施工环境控制方面，以成本节约为基本要求进行各个环节操作的监控，以预防环境污染造成的成本损失。

3.3 项目成本预算控制的优化

按照姬白输油管道工程项目目前在成本控制方面所存在的问题，就项目成本预算控制而言，在目标成本分解到部门之前，需要按照各部门的职能，由 PC 项目部进行间接成本和直接成本的具象化分解。此过程必须细化到施工的各个环节内。

在专门预算小组成立后，PC 项目部以事实过程中目标成本的分解要素作为依据，为每个子过程中每个要素配备目标成本，进而进行各要素成本的预算。公式为

$$C = D T \qquad (2)$$

式中 C 为施工准备阶段的人员控制成本；D 为施工准备阶段的人员控制成本的消耗定额；T 为已经确定的施工进程计划里施工准备阶段周期。

假设姬白 PC 项目目标成本目前已经确定为 19 360 万元，对施工过程实施要素成本分级，193 60 万元分解后依据上面公式来对各个要素进行成本预算。

此方法可针对施工阶段、准备阶段、竣工验收阶段对施工成本各个要素成本起到直接和间接的影响，在与目标成本比较后，针对差异项使用相关措施进行计算和比对，必要时可重新对成本预算进行核对，直到要素施工成本降低到审核标准为止。按照姬白输油管道工程项目运行的成本预算实际，其成本预算可按照初步、综合、提案三步骤进行调整。

在工序流程、施工方案、成本控制方式等的科学性和合理性检测方面，主要从以下几方面入手：以施工安全条件、进度、质量的保障为运做前提，严格按照费用支出标准、成本开支范围、相关财务制度的要求，对施工成本中所出现的各类费用，进行严格控制、监督和督促。在现场人流、保卫、安全、物流等方面，遵照施工计划，有计划地进行安全、进度、施工质量的检查，尽可能防止因为，此类因素所造成的项目成本的增加。

参考文献：

[1]李欣艳.长庆油气田地面建设项目管理模式研究[D].西安石油大学.2011(05).

[2]吴广翔.谈投资方对建设项目造价的合理控制[J].油气田地面工程，2008，27（8）： 59.

[3]郑启楠.油气工程 EPC 项目投标报价研究[D].大庆：东北石油大学，2012.

[4]梁晓宁.吉林油田公司油气田地面工程建设项目竣工验收规范流程的设计[D]. 吉林大学.2011(06).

作者简介

刘岩：中国石油大学(北京) 在读博士，男，吉林松原，研究方向为项目管理、石油投资经济评价等。